



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년07월16일  
(11) 등록번호 10-0970038  
(24) 등록일자 2010년07월06일

(51) Int. Cl.

GO1L 19/06 (2006.01) GO1L 19/14 (2006.01)

GO1L 19/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-7025465

(22) 출원일자(국제출원일자) 2005년06월01일

심사청구일자 2008년01월02일

(85) 번역문제출일자 2006년12월01일

(65) 공개번호 10-2007-0034478

(43) 공개일자 2007년03월28일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/010022

(87) 국제공개번호 WO 2005/119194

국제공개일자 2005년12월15일

(30) 우선권주장

JP-P-2004-00166104 2004년06월03일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP03410568 B2\*

JP평성08313379 A

JP02846869 B

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

나가노케이이기가부시키가이샤

일본국도오쿄오토오오다구히가시우마고미1쵸메30  
반4고

(72) 발명자

나가사와 겐지

일본 도쿄도 오타구 히가시마고메 1쵸메 30-4 나  
가노 케이이기가부시키가이샤 나이

사카모토 아유무

일본 도쿄도 오타구 히가시마고메 1쵸메 30-4 나  
가노 케이이기가부시키가이샤 나이

시마다 다카히로

일본 도쿄도 오타구 히가시마고메 1쵸메 30-4 나  
가노 케이이기가부시키가이샤 나이

(74) 대리인

김창세, 장성구

전체 청구항 수 : 총 14 항

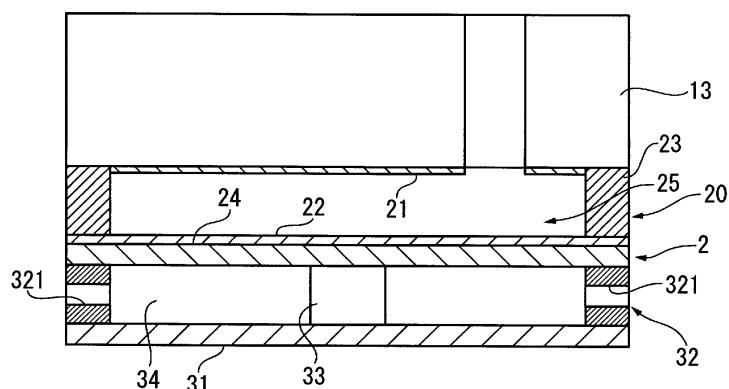
심사관 : 이봉훈

(54) 압력 센서 모듈 및 압력 검출 장치

### (57) 요 약

다이어프램(22)과 박막층(31) 사이에 유지 공간(34)을 형성하고, 이 유지 공간(34)에 제 1 케이스의 외부와 연통하는 연통 구멍(321)을 마련한다. 이에 의해, 피 검출 유체로서, 예를 들어 부식성 가스나 액체 등을 이용한 경우, 피 검출 유체의 부식성 가스 성분이 유지 공간(34)에 투과하는 경우라도, 연통 구멍(321)으로부터 케이스의 외부로 투과한 부식성 가스 성분체를 환기할 수 있다. 따라서, 피 검출 유체에 의한 다이어프램(22)의 부식을 방지할 수 있는 압력 센서 모듈(2)의 긴 수명화를 도모한다.

대 표 도 - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

피 검출 유체의 압력에 의해 변위 가능한 박판 형상의 다이어프램과,

상기 다이어프램에 배치되는 동시에, 상기 다이어프램의 변위를 검출하는 검출부를 구비한 압력 센서 모듈에 있어서,

상기 다이어프램의 상기 검출부측의 면과는 반대측의 면에 대향하여 배치되는 동시에, 유지 부재에 의해 형성되는 유지 공간을 거쳐서 마련되어, 상기 피 검출 유체의 압력에 의해 변위 가능한 박막층과,

상기 박막층의 변위를 상기 다이어프램에 전달하는 변위 전달부와,

상기 유지 공간 및 외부 공간을 연통시키는 통기 구멍을 구비하며,

상기 박막층은 상기 다이어프램에 대향하는 저면부와, 상기 저면부의 외주부로부터 상기 다이어프램과 반대측으로 연장하는 통형상부를 구비한 컵 형상으로 형성되고, 상기 통형상부의 외주단이 상기 유지 부재에 고정되며,

상기 변위 전달부는 상기 저면부의 중심 위치로부터 다이어프램측으로 돌출하는 동시에, 상기 저면부의 표면으로부터 상기 변위 전달부의 선단에 걸쳐서 만곡하는 상태로 형성되고,

상기 저면부의 상기 변위 전달부가 마련되는 측과는 반대측에는, 상기 저면부의 표면으로부터 선단에 걸쳐서 만곡하는 상태로 돌출 형성되는 돌출부가 마련되고,

상기 박막층, 상기 변위 전달부 및 상기 돌출부는 일체 성형되어 있는 것을 특징으로 하는

압력 센서 모듈.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 유지 부재는 상기 다이어프램 및 상기 박막층의 외주부에 형성되는 환상 부재인 것을 특징으로 하는

압력 센서 모듈.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 통기 구멍은 상기 환상 부재에 복수 형성되어 있는 것을 특징으로 하는

압력 센서 모듈.

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 변위 전달부는 상기 다이어프램 및 상기 박막층의 쌍방에 고정된 것을 특징으로 하는

압력 센서 모듈.

### 청구항 6

삭제

### 청구항 7

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

제 1 항 내지 제 3 항 또는 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 박막층, 상기 유지 부재 및 상기 변위 전달부는 일체 성형되어 있는 것을 특징으로 하는  
압력 센서 모듈.

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

제 1 항 내지 제 3 항 또는 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 다이어프램의 검출부 측면에 대향하여 스탠드부가 마련되고,

상기 검출부는 상기 다이어프램의 검출부 측면 및 상기 스탠드부의 상기 다이어프램과 대향하는 면에 마련되는  
한쌍의 전극에 의해 콘덴서를 형성한 것을 특징으로 하는

압력 센서 모듈.

**청구항 13**

제 1 항 내지 제 3 항 또는 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 검출부는 상기 다이어프램의 변위에 의한 변형을 검출하는 변형 검출부인 것을 특징으로 하는

압력 센서 모듈.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,

상기 변형 검출부는 상기 다이어프램과 소정 간격을 두고 배치되고, 상기 다이어프램과 연결부에 의해 연결되는  
탄성 변형 가능한 검출부 본체에 마련되는 것을 특징으로 하는

압력 센서 모듈.

**청구항 15**

제 14 항에 있어서,

상기 변형 검출부는 상기 다이어프램에 접촉해서 배치되는 것을 특징으로 하는

압력 센서 모듈.

**청구항 16**

제 1 항 내지 제 3 항 또는 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 다이어프램의 상기 박막층의 면에 박막을 부착한 것을 특징으로 하는

압력 센서 모듈.

**청구항 17**

제 1 항 내지 제 3 항 또는 제 5 항 중 어느 한 항에 따른 압력 센서 모듈과,

상기 압력 센서 모듈을 내부에 수납하는 동시에, 상기 박막층의 상기 다이어프램과는 반대측면이 면하는 상태로 개구하는 개구부를 구비한 케이스를 구비한 것을 특징으로 하는

압력 검출 장치.

### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 케이스는 일부에 상기 유지 부재를 구비하고, 상기 박막층의 외주부를 고정하여 상기 다이어프램 및 상기 박막층의 사이에 유지 공간을 형성하는 것을 특징으로 하는

압력 검출 장치.

### 청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 케이스는 상기 박막층의 상기 다이어프램측에 배치되는 상부 케이스부 및 상기 박막층의 상기 다이어프램과 반대측에 배치되는 하부 케이스부를 구비하고,

상기 박막층은 상기 상부 케이스부 및 상기 하부 케이스부에 협지되어 고정되는 것을 특징으로 하는

압력 검출 장치.

### 청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 상부 케이스부 및 상기 하부 케이스부 중 적어도 하나는 상기 박막층이 고정되는 위치의 적어도 일부에 고정 흄을 갖고,

상기 박막층은 외주부에 상기 고정 흄에 감합하는 고정 돌기를 구비하고, 이 고정 돌기를 상기 고정 흄에 감합한 상태에서 상기 상부 케이스 및 상기 하부 케이스에 협지되어 고정되는 것을 특징으로 하는

압력 검출 장치.

## 명세서

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 피 검출 유체의 압력을 검출하는 압력 센서 모듈 및 압력 검출 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 종래, 부식성이 강한 가스나 약액의 배관 등에 사용되는 압력 트랜스미터(transmitter)나 압력 측정 장치 등이 있다. 이러한 압력 트랜스미터나 압력 측정 장치 등은 부식성이 강한 가스나 약액 등과 접촉하여, 그 압력을 검지하는 압력 센서 모듈이 마련되어 있다(예를 들어, 특허문헌 1 및 특허문헌 2 참조).

[0003] 특허문헌 1에 기재된 다이어프램 압력 센서는 개구부측에 PFA(페플루오로알콕시알칸; PerFluoroAlkoxyalkane)제의 압력 도입 부재가 감합되어 있다. 이 압력 도입 부재에는 PFA제의 수압 가대가 용착되고, 이 수압 가대의 내부측의 면에 다이어프램이 접착되어 있다. 그리고 다이어프램의 또 하나의 내측면에 압력 센서부가 마련되어 있어서, 피 검출 유체인 가스나 약액 등의 압력에 의한 다이어프램의 변위를 저항 변화로 변환해서 전기 신호로서 측정한다. 여기에서 이 다이어프램의 표면은 부식성이 강한 가스나 약액에 의해 부식되는 것을 방지하기 위해서, PFA 수지에 의해 방호 가공되어 있다.

[0004] 특허문헌 2에 기재된 압력 센서 모듈은 캐비티의 립(lip) 위로 가요성막이 설치되고, 이 가요성막의 머리부에

압력 센서가 마련되며, 피 검출 유체의 압력에 의해 가요성막이 변위하고, 이 변위량을 압력 센서로 검출함으로써 피 검출 유체의 압력을 검출한다. 이 가요성막은, 예를 들어 테프론[이아이 뒤풍 드 느무르 앤 컴퍼니(E.I. du Pont de Nemours and Company)의 등록상표] 등에 의해 형성되고, 이 가요성막의 상부 표면에는, 흄부 혹은 채널의 패턴이 형성되며, 펀홀 통로를 둔 상태로 형성된다. 또한, 이 가요성막의 압력 센서 측의 면과는 반대 측의 측면쪽으로부터 캐비티 중앙 영역중으로 일산(逸散)하는 통로가 형성되어 있다.

[0005] 특허문헌 1: 일본 특허 제 3410711 호 공보(제 2 페이지, 도 1)

[0006] 특허문헌 2: 일본 특허 제 3323513 호 공보(제 6 페이지, 도 4 내지 도 15)

한편, 특허문헌 1에 기재된 다이어프램 압력 센서에서는, PFA의 수압 가대와 압력 센서의 다이어프램을 접착제로 직접 붙여서 접착한다. 그러나, 이러한 구성에서는 피 검출 유체의 부식성 가스 성분이 다이어프램측에 투과할 우려가 있다. 이러한 경우, 다이어프램이 부식되거나, 다이어프램에 접착된 수압 가대가 박리되거나 한다. 이 때문에, 압력 센서로서의 내구 수명에 한계가 있고, 장시간의 사용 등에 적합하지 않다.

또한, 특허문헌 2에 기재된 압력 센서 모듈은 얇은 테프론[이아이 뒤풍 드 느무르 앤 컴퍼니의 등록상표]제의 가요성막이 압력 센서로 가압하는 구성이다. 그러나, 이러한 구성에서는 상기 특허문헌 1과 같이, 피 검출 유체의 부식성 가스 성분이 투과할 경우가 있다. 특히, 장시간의 사용 등에 의해, 가요성막으로부터 피 검출 유체의 부식성 가스 성분이 투과했을 경우, 이러한 투과 가스 성분에 의해 압력 센서가 부식되고, 압력 센서의 파손의 원인이 될 우려도 있다.

[0007] 발명의 요약

[0008] 삭제

[0009] 삭제

[0010] 본 발명은 장시간의 사용으로도 측정 정밀도를 유지할 수 있는 긴 수명의 압력 센서 모듈 및 압력 검출 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0011] 삭제

[0012] 본 발명의 압력 센서 모듈은 피 검출 유체의 압력에 의해 변위 가능한 박판 형상의 다이어프램과, 상기 다이어프램에 배치되는 동시에, 상기 다이어프램의 변위를 검출하는 검출부를 구비한 압력 센서 모듈로서, 상기 다이어프램의 상기 검출부측의 면과는 반대측의 면에 대향해서 배치되는 동시에, 유지 부재에 의해 형성되는 유지 공간을 거쳐서 마련되고, 상기 피 검출 유체의 압력에 의해 변위 가능한 박막층과, 상기 박막층의 변위를 상기 다이어프램으로 전달하는 변위 전달부와, 상기 유지 공간 및 외부 공간을 연통시키는 통기 구멍을 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명에 의하면, 상기 다이어프램과 상기 박막층 사이에 유지 공간이 마련되고, 이 유지 공간에 외부 공간과 연통시킨 통기 구멍이 마련되어 있다. 이로써, 예를 들어 피 검출 유체의 부식성 가스 성분 등이 박막층을 투과하는 경우라도, 유지 공간에 형성된 통기 구멍으로부터 이들 부식성 가스 성분을 제거 또는 희석하는 것이 가능해진다. 따라서, 장시간의 사용으로도, 부식성의 가스나 약액 등으로 다이어프램을 부식하는 일이 없으므로, 검출 정밀도를 유지할 수 있고, 압력 센서 모듈의 장기 수명화를 이룰 수 있다. 또한, 본 발명에 있어서, 상기 유지 부재는 상기 다이어프램 및 상기 박막층의 외주부에 형성되는 환상 부재인 것이 바람직하다.

[0014] 본 발명에 의하면, 환상 부재가 다이어프램 및 박막층의 외주부에 환상으로 형성되어서 유지 공간을 형성한다. 이로써, 이 환상 부재의 높이 치수분의 유지 공간이 확실하게 확보될 수 있다. 또한, 환상 부재는 다이어프램 및 박막층의 외주부에 형성되므로, 환상 부재의 내측의 박막층 전체에서 피 검출 유체의 압력을 수압할 수 있다. 따라서, 압력 센서 모듈의 압력 검출 정밀도가 향상된다.

[0015] 또한, 상기 통기 구멍은 상기 환상 부재에 복수로 형성되어 있는 것이 바람직하다.

[0016] 본 발명에 의하면, 상기 유지 공간에는 복수의 통기 구멍이 형성되어 있다. 이로써, 상기 유지 공간은 이들 복수의 통기 구멍으로부터 케이스의 외부로의 환기가 가능해진다. 따라서, 피 검출 유체의 부식성 가스 성분이

박막총으로부터 유지 공간으로 투과한다고 해도, 복수의 통기 구멍에 의해 효율적으로 피 검출 유체의 부식성 가스 성분을 제거 또는 회석할 수 있다. 또한, 복수의 통기 구멍 중 일부를 유지 공간으로 투과한 피 검출 유체의 부식성 가스 성분을 제거하기 위한 배기용 통기 구멍으로 하고, 나머지 통기 구멍을 피 검출 유체의 부식성 가스 성분의 투과에 의해 부식성 가스 분위기로 된 유지 공간을 적극적으로 치환하기 위한 송입용 통기 구멍으로 하여도 좋다. 이 경우, 유지 공간 내로 투과한 부식성 가스 성분을 흘릴 수 있고, 또한 효율적으로 유지 공간의 환기를 실시할 수 있다. 따라서, 피 검출 유체의 부식성 가스 성분의 투과 등에 의한 다이어프램의 부식을 확실하게 방지할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 변위 전달부는 상기 유지 공간의 대략 중심축 위에 마련되어 있는 것이 바람직하다.

[0018] 본 발명에 있어서, 변위 전달부는 유지 공간의 대략 중심축 위, 예를 들면 유지 공간이 환상 부재로 둘러싸여진 원통 형상으로 형성되어 있을 경우에는 이 원통의 축 위로 마련된다. 이로써, 변위 전달부는 피 검출 유체의 압력에 의한 변위량이 가장 많아지는 박막총의 대략 중심의 변위를 다이어프램에 전달할 수 있다. 따라서, 박막총의 변위량을 확실하게 다이어프램에 전달할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 변위 전달부는 상기 박막총의 대략 중심과 상기 다이어프램의 대략 중심을 연결하여 마련되는 것이 바람직하다.

[0020] 본 발명에서, 변위 전달부는 다이어프램 및 박막총의 쌍방에 고정되어서, 이를 다이어프램 및 박막총을 연결한다. 이로써, 부압에 의해 박막총이 다이어프램으로부터 떨어지는 방향으로 변위했을 경우나, 미압에 의해 박막총이 미량분 밖에 변위하지 않았을 경우 등에서도 확실하게 다이어프램에 박막총의 변위를 전달할 수 있다. 따라서, 피 검출 유체의 압력의 검출 정밀도를 고정밀도로 유지할 수 있다.

[0021] 그리고, 상기 박막총은 상기 다이어프램에 대향하는 저면부와, 이 저면부의 외주부로부터 상기 다이어프램과 반대측으로 연장하는 통형상부를 구비한 대략 컵 형상으로 형성되며, 상기 통형상부의 외주단이 상기 유지 부재에 고정되는 것이 바람직하다.

[0022] 본 발명에 의하면, 상기 박막총이 대략 컵 형상으로 형성되며, 이 컵의 외주부는 고정된다. 이로써, 상기 박막총의 상기 다이어프램과는 반대측면, 즉 수압면이 받은 압력을 변위 전달부 주변의 국부에 응력이 집중하는 일이 없이, 컵 형상의 박막총 전체로 분산되게 할 수 있다. 따라서, 박막총의 두께를 얇게 해도, 충분한 내압을 유지할 수 있고, 박막총을 얇게 하는 것에 의해 압력 센서 모듈의 정밀도가 양호해진다.

[0023] 또한, 상기 변위 전달부는 상기 저면부의 대략 중심위치의 상기 다이어프램측으로 돌출하는 동시에, 상기 저면부의 표면으로부터 상기 변위 전달부의 선단에 걸쳐서 만곡하는 상태로 형성되는 것이 바람직하다.

[0024] 본 발명에 의하면, 박막총과 변위 전달부와의 경계가 만곡하고 있다. 이로써, 이 경계의 한 점에 수압면에서 받는 압력이 집중하는 일이 없고, 경계의 만곡부로 받은 압력을 분산되게 할 수 있다. 따라서, 박막총의 내압성을 보다 향상시키는 것이 가능해진다.

[0025] 또한, 상기 저면부의 상기 변위 전달부가 마련되는 측과는 반대측에, 상기 저면부의 표면으로부터 선단에 걸쳐서 만곡하는 상태로 돌출 형성되는 돌출부를 구비하는 것이 바람직하다.

[0026] 본 발명에 의하면, 상기 박막총의 수압면측에 박막총과의 경계가 만곡하는 상태로 돌출부가 마련된다. 이로써, 박막총에서 받은 압력을 수압면측에 마련되는 돌출부의 만곡부에서도 분산되게 할 수 있다. 이로써, 수압면에서 받은 압력을 또한 분산되게 할 수 있다.

[0027] 더불어, 이들의 상기 박막총, 상기 유지 부재, 및 상기 변위 전달부는 일체 성형되어 있는 것이 바람직하다.

[0028] 본 발명에 의하면, 상기 박막총, 상기 유지 부재, 및 상기 변위 전달부가 일체 성형되어 있으므로, 부품 개수를 감소시킬 수 있고, 구성이 용이해진다. 또한, 박막총 및 변위 전달부, 박막총 및 돌출부가 박리하는 일 없이, 내압성을 유지시킬 수 있다.

[0029] 또한, 상기 박막총, 상기 환상 부재, 및 상기 변위 전달부는 일체 성형되어 있는 것이 바람직하다.

[0030] 본 발명에 의하면, 박막총과 환상 부재와 변위 전달부가 일체 성형되어 있으므로, 환상 부재나 변위 전달부가 박막총으로부터 박리하는 일이 없다. 따라서, 이들 박막총, 환상 부재, 및 변위 전달부는 장시간의 사용에서도 박리 등에 의한 열화가 발생하지 않는다. 또한, 이들 박막총, 환상 부재 및 변위 전달부를 일체 성형하기 때문에, 박막총과, 환상 부재 및 변위 전달부와의 접착 작업을 생략할 수 있어, 생산성이 양호해진다.

- [0031] 그리고, 본 발명에서는 상기 박막층은 불소 수지인 것이 바람직하다.
- [0032] 본 발명에 있어서, 박막층에 불소 수지가 사용되고 있다. 불소 수지는 내식성이 뛰어나기 때문에, 부식성이 강한 피 검출 유체를 사용했을 경우라도, 다이어프램의 부식을 방지할 수 있다. 예를 들면, 이 불소막 수지로서, 테프론 수지(아아이 뒤풋 드 느루르 앤 컴퍼니의 등록상표) 등을 사용했을 경우, 다이어프램을 피 검출 유체에 의한 부식으로부터 보다 확실하게 방지할 수 있다.
- [0033] 또한, 본 발명에서는 상기 다이어프램의 검출부 측면에 대향해서 스탠드부가 마련되고, 상기 검출부는 상기 다이어프램의 검출부 측면, 및 상기 스탠드부의 상기 다이어프램 측면에 마련되는 한쌍의 전극에 의해 콘덴서를 형성하는 것이 바람직하다. 본 발명에 의하면, 압력 센서 모듈은 다이어프램과 대향하는 스탠드부를 구비하고, 검출부는 다이어프램과 이 스탠드부와의 서로 대향하는 면에 마련되는 한쌍의 전극을 구비하고 있다. 이로써, 이들의 전극에 의해 콘덴서가 형성되며, 다이어프램의 변위량에 근거해서 이 콘덴서의 정전 용량이 변화된다. 그리고, 검출부는 이 정전 용량 변화를 검출함으로써, 피 검출 유체의 압력의 검출이 가능해진다. 정전 용량 변화를 검출하는 검출부에서는 다이어프램의 소량의 변위에서도 정확하게 검출할 수 있고, 또한 오차가 적으로, 고정밀도로 압력의 검출이 가능해진다.
- [0034] 그리고, 본 발명에서는, 상기 변형 검출부는 상기 다이어프램과 소정 간격을 두고 배치되어, 상기 다이어프램과 연결부에 의해 연결되는 탄성변형 가능한 검출부 본체에 마련되는 것이 바람직하다.
- [0035] 본 발명에 의하면, 변형 검출부는 다이어프램과 연결되는 검출부 본체에 마련되어 있다. 이로써, 변형 검출부는 이 검출부 본체가 다이어프램의 변위에 의해 탄성변형하면, 이 검출부 본체의 변형량을 검출하여, 다이어프램의 변위량을 구할 수 있다. 따라서, 간단한 구성으로 용이하게 압력의 검출이 가능해진다.
- [0036] 또한, 본 발명에서는 상기 검출부는 상기 다이어프램에 접촉해서 배치되어 있어도 좋다.
- [0037] 본 발명에 의하면, 다이어프램에 직접 변형 케이지를 부착하고 있다. 이로써, 압력 센서 모듈의 구성에 대한 새로운 간략화가 가능해진다. 따라서, 생산 비용을 저감시킬 수 있다. 또한, 다이어프램에 직접 변형 케이지를 마련하고 있기 때문에, 다이어프램의 변위량을 직접 검출할 수 있다. 따라서, 피 검출 유체의 검출 정밀도를 향상시킬 수 있다.
- [0038] 또한, 본 발명에서는 상기 다이어프램의 상기 박막층측의 면에 박막을 부착하는 것이 바람직하다.
- [0039] 본 발명에 의하면, 다이어프램의 개구부측에 박막을 부착한다. 이로써, 예를 들어, 피 검출 유체의 부식성 가스 성분이 박막층을 투과하는 경우라도, 다이어프램은 박막에 의해 방호되고 있으므로 부식되는 일이 없고, 통기 구멍에 의해 이러한 부식성 가스 성분을 즉석에서 제거 또는 회석할 수 있다. 따라서, 보다 확실하게 다이어프램의 부식을 방지할 수 있으므로, 압력 센서 모듈의 수명을 보다 확실하게 늘릴 수 있다.
- [0040] 그리고, 본 발명의 압력 검출 장치는 피 검출 유체가 도입되는 개구부를 갖는 케이스와, 상기와 같은 압력 센서 모듈을 구비하고, 상기 박막층이 상기 개구부를 막는 압력 검출 장치이며, 상기 통기 구멍은 상기 유지 공간과 상기 압력 검출 장치의 외부를 연통하는 것을 특징으로 한다.
- [0041] 본 발명에서는 장시간의 사용에서도, 부식성의 가스나 약액 등으로 다이어프램을 부식시키는 일이 없으므로, 검출 정밀도를 유지할 수 있고, 압력 검사 장치의 장기 수명화를 꾀할 수 있다.
- [0042] 또한, 상기 케이스는 일부에 상기 유지 부재를 구비하고, 상기 박막층의 외주부를 고정해서 상기 다이어프램 및 상기 박막층 사이에 유지 공간을 형성하는 것이 바람직하다. 본 발명에 의하면, 케이스에 유지 부재를 마련하고, 박막층을 케이스에 고정해서 유지 공간을 형성한다. 본 발명에 의하면, 별도의 유지 부재를 준비하지 않고, 케이스의 일부로 대용시킬 수 있어, 생산성이 양호해진다.
- [0043] 또한, 상기 케이스는 상기 박막층의 상기 다이어프램측에 배치되는 동시에 케이스부 및 상기 박막층의 상기 다이어프램과 반대측에 배치되는 하부 케이스부를 구비하고, 상기 박막층은 상기 상부 케이스부 및 상기 하부 케이스부에 협지되어서 고정되는 것이 바람직하다.
- [0044] 본 발명에 의하면, 상부 케이스부와 하부 케이스부에서 박막층을 협지함으로써, 용이하게 박막층을 고정할 수 있다. 이때, 박막층이 예를 들어, 테프론(아아이 뒤풋 드 느루르 앤 컴퍼니의 등록상표) 등의 탄성을 갖는 합성 수지로 형성되어 있으면, 상부 케이스부와 하부 케이스부에서 박막층을 협지함으로써 충분히 밀폐성을 높일 수 있다.
- [0045] 또한, 상기 상부 케이스부 및 상기 하부 케이스부 중 적어도 어느 하나는 상기 박막층이 고정되는 위치의 적어

도 일부에 고정 홈을 갖고, 상기 박막충은 외주부에 상기 고정 홈에 감합하는 고정 돌기를 구비하고, 이 고정 돌기를 상기 고정 홈에 감합한 상태로 상기 상부 케이스 및 상기 하부 케이스에 협지되어서 고정되는 것이 바람직하다.

[0046] 본 발명에 의하면, 상부 케이스부 또는 하부 케이스부에 마련되는 고정 홈에 박막충의 고정 돌기를 감합함으로써, 박막충의 고정을 보다 강고하게 할 수 있고, 박막충과 케이스와의 밀폐성을 보다 높일 수 있다.

## 발명의 상세한 설명

[0073] [제 1 실시형태]

[0074] 이하, 본 발명에 따른 제 1 실시형태의 압력 트랜스미터에 대해서 도면에 근거해서 설명한다.

[0075] (제 1 실시형태의 압력 트랜스미터의 구성)

[0076] 도 1에 있어서, 압력 검출 장치로서의 압력 트랜스미터(1)는 배관내의 소정의 위치에 접속되어, 배관내를 흐르는 피 검출 유체의 압력을 측정하는 압력 측정 장치이다. 또한, 여기에서는 압력 트랜스미터(1)에 대해서 설명하지만, 이에 한정되지 않고, 예컨대 실내의 압력을 검출하고, 그 압력값에 있어서 다른 신호를 발생하는 압력 스위치 등에도 사용할 수 있다. 또한, 이 압력 트랜스미터(1)에서 측정 가능한 피 검출 유체로서는 본 실시형태에서는, 부식성이 강한 가스, 혹은 약액 등의 유체를 이용하여 설명하지만, 이에 한정되지 않고, 그 밖의 기체, 액체, 젤 형상체 등 다양한 유체의 압력 검출에 사용할 수 있다. 이 압력 트랜스미터(1)는 일단에 개구부(10A)를 갖는 대략 원통형으로 형성된 케이스로서의 케이스(10)와, 이 케이스(10)내에 수용되는 예를 들어, 정전 용량식 압력 센서 소자(20)와, 피 검출 유체의 압력을 수압부(30)와, 압력 센서 소자(20)의 정전 용량의 변화를 소정의 전기 신호로 변환하는 변환 회로(40)와, 피 검출 유체를 수압부(30)까지 이끄는 도시하지 않은 조인트를 구비하고 있다. 그리고 케이스(10) 내부에 마련되는 후술하는 스탠드부(13)의 일면에 대향 배치되는 압력 센서 소자(20)와, 수압부(30) 등에 의해 압력 센서 모듈(2)이 구성되어 있다.

[0077] 케이스(10)는 개구부(10A)가 마련되는 제 1 케이스(11)와, 제 1 케이스(11)에 고정되는 제 2 케이스(12)로 구성되어 있다.

[0078] 제 1 케이스(11)는 대략 원형 형상의 개구부(10A)에 도시하지 않은 조인트가 계합되어, 압력 센서 소자(20) 및 수압부(30)의 주위를 둘러싸는 대략 원통형으로 형성되어 있다. 이 제 1 케이스(11)에는, 후술하는 연통 구멍(111)과, 수압부(30)의 개구부(10A)측의 외주연부를 따라 형성되는 오목부(112)를 구비하고 있다. 오목부(112)는 대략 환상으로 형성되어 있어서, 이 오목부(112)와 수압부(30) 사이에는, 예를 들어, 불소 고무나 칼레즈(kalrez; 듀폰 사의 상표) 등으로 형성된 O형 등의 밀봉 부재(113)를 마련하여, 완전 밀폐 처리가 실시되어 있다. 이로써, 피 검출 유체가 개구부(10A)로부터 수압부(30)의 내부나 연통 구멍(111)으로 진입하는 것을 방지한다.

[0079] 또한, 이 개구부(10A)에는 도시하지 않은 조인트가 접속되어 있다. 조인트는 제 1 케이스(11)의 개구부(10A)의 내부로 삽입되고, 제 1 케이스(11) 내부에 마련된 수압부(30)에 피 검출 유체를 도입하는 도시하지 않은 압력 도입부를 구비하고 있다.

[0080] 또한, 제 1 케이스(11)의 대략 중심축 위로는, 대략 원주 형상의 스탠드부(13)가 형성되어 있다. 이 스탠드부(13)의 개구부(10A)측에는, 압력 센서 소자(20)가 부착되어 있다. 또한, 스탠드부(13)에는 압력 센서 소자(20)와 변환 회로(40)를 전기적으로 접속하는 배선(41)을 삽통시키는 삽통 구멍이 형성되어 있다. 또한, 스탠드부(13)에는 이 스탠드부(13) 및 후술하는 압력 센서 소자(20)의 다이어프램(22) 사이에 형성되는 변위 공간(25)과, 제 2 케이스(12)의 내부 공간을 연통하는 압력 조정 구멍(115)이 형성되어 있다.

[0081] 제 2 케이스(12)는 제 1 케이스(11)의 개구부(10A)와는 반대측의 일단을 덮어서 형성된다. 이 제 2 케이스(12)의 내주측에는, 예를 들어 설치편(14)이 내측으로 돌출하여 형성되어 있어, 제 1 케이스(11)로부터 이 설치편(14)에 탄성 멈춤함으로써, 제 1 케이스(11)와 제 2 케이스(12)를 고정하고 있다. 또한, 제 1 케이스(11)와 제 2 케이스(12) 사이에는, 밀봉 부재(114)가 장착되어, 완전히 밀폐된 구성으로 되어 있다.

[0082] 제 2 케이스(12)에는 변환 회로(40)에 접속된 전기 신호 배선(42) 및 제 2 케이스(12)의 내부 공간과 케이스(10)의 외부를 연통시키는튜브(51)를 한 달발로 정리한 케이블(50)을 삽통시키기 위한 삽통 구멍(121)이 마련되어 있다. 이 삽통 구멍(121)의 내주면에는, 암 나사부가 형성되며, 이 암 나사부에 제 1 캡(15)이 나사 결합

되어 있다. 이 제 1 캡(15)은 케이스(10)내의 밀폐성을 유지하기 위해서, 제 1 캡(15)의 나사판에 밀봉 부재를 권취한 상태에서 삽통 구멍(121)에 나사 결합되어 있다. 그리고 이 제 1 캡(15)의 축 상에 케이블(50)을 삽통하는 삽통부(151)가 형성되어 있다. 이 삽통부(151)와 케이블(50) 사이에는 밀봉 부재(152)가 마련되고, 삽통부(151)에 있어서의 밀폐성을 유지하고 있다. 그리고, 제 1 캡(15)의 선단은 나사부가 형성되어, 제 2 캡(16)에 나사 결합되어 있다. 이 제 2 캡(16)에 의해 케이블(50)은 고정되어 있다.

[0083] 압력 센서 소자(20)는 도 2에 도시하는 바와 같이, 스탠드부(13)의 개구부(10A)측의 면에 형성되는 검출 기판(21)과, 이 검출 기판(21)에 대향 배치되는 다이어프램(22)을 구비하고 있다. 다이어프램(22)은 스탠드부(13)의 개구부(10A)측의 바깥 둘레를 따라 형성되는 대략 환상의 절연 부재로서의 접합 유리(23)를 거쳐서 부착된다. 이 접합 유리(23)는 스탠드부(13) 및 다이어프램(22)에, 예를 들면 접착제에 의해 밀착 고정되어, 대략 밀폐된 변위 공간(25)을 형성하고 있다. 또한, 이 변위 공간(25)은 전술한 압력 조정 구멍(115)으로부터 제 2 케이스(12) 및 튜브(51)를 거쳐서 외부로 통풍 가능하게 된다. 이 때문에, 변위 공간(25)내의 압력을 외부의 압력, 예를 들면 대기압 등으로 유지할 수 있다. 다이어프램(22)은, 대략 원반 형상으로 형성되어 있다. 다이어프램(22)은 상술한 바와 같이, 외주단이 접합 유리(23)에 접착 고정되는 동시에, 바깥 둘레가 제 1 케이스(11)의 내주면에 접촉하도록 형성되어 있다. 또한, 다이어프램(22)은 이 접합 유리(23)에 둘러싸여진 면 내부가, 꾀 검출 유체의 압력의 변화에 따라 축 방향으로 변위 가능하게 형성되어 있다. 이 다이어프램(22)으로서는, 본 실시형태에서는 내마모, 내약품, 내열, 절연성이 뛰어난 세라믹제 다이어프램을 채용하지만, 이에 한정되지 않고, 예컨대 스테인리스 등으로 형성되는 금속제 다이어프램이나, 실리콘제 다이어프램 등을 채용할 수 있다. 다만, 금속제 다이어프램을 이용할 경우는, 금속 표면에 절연성 박막을 부착하는 등으로, 다이어프램에 형성되는 후술하는 전극과 다이어프램을 전기적으로 절연하는 것이 바람직하다. 또한, 다이어프램(22)의 수압부(30) 측면에는, 박막(24)이 부착되어 있다. 이 박막(24)으로서는, 예컨대 폴리 테트라플루오로에틸렌(PTFE : PolyTetraFluoroEthylene)이나 폴리플루오로알콕실알칸(PFA : PerFluoroAlkoxyalkane), 테트라플루오로에틸렌 · 헥사플루오로프로필렌 공중합체(FEP : TetrafluoroEthylene/hexafluoroPropylene)나 테트라플루오로에틸렌 · 에틸렌 공중합체(ETFE : Ethylene/TetraFluoroEthylene), 불화 비닐리덴 수지(PVDF : PolyVinylideneFluoride)나 폴리클로로트리플루오로에틸렌(PCTFE : PolyChloroTriFluoroEthylene) 등의 각종 불소 수지를 사용할 수 있다. 이를 불소 수지는 어느 것이나 내약품성이 뛰어나, 부식성 가스나 약액 등에 침범되지 않는다. 또한, 박막(24)은 이들 불소 수지에 한정되지 않고, 그 밖의 내식성이 뛰어난 소재, 예를 들면 고밀도 에틸렌 등을 이용하여도 좋다. 다만, 이들 불소 수지나 그 밖의 내식성이 뛰어난 소재라 하여도, 예를 들면 특정한 유기 용매에는 침식되는 등의 특성을 가질 경우가 있기 때문에, 꾀 검출 유체의 종류나 특성에 의해 이들 소재를 선택하는 것이 바람직하다.

[0084] 검출 기판(21) 및 다이어프램(22)의 서로 대향하는 면에는, 변위 공간(25)을 사이에 두고 검출부로서의 1쌍의 전극이 형성되어 있다. 여기에서, 꾀 검출 유체의 압력이 변동하면, 다이어프램(22)은 그 압력에 따라 변위하고, 압력 센서 소자(20)의 정전 용량이 변화된다. 또한, 이들 검출 기판(21) 및 다이어프램(22)에는, 전술한 스탠드부(13)의 삽통 구멍을 삽통시켜서 일단부가 변환 회로(40)에 접속된 배선(41)이 접속되어 있다. 그리고, 변환 회로(40)는 검출 기판(21) 및 다이어프램(22)에 마련된 전극의 정전 용량 변화를 검출하고, 전압 출력 신호로서 변환하고, 전기 신호 배선(42)으로 접속되어 있는 계측 장치로 출력한다.

[0085] 수압부(30)는 다이어프램(22)의 개구부(10A)측에 마련되어 있다. 이 수압부(30)는 개구부(10A)측에서 꾀 검출 유체와 접촉하는 대략 원반 형상의 박막층(31)과, 다이어프램(22)의 외주부에 접착 고정되어서 박막층(31)을 유지하는 유지 부재로서의 환상 부재와, 박막층(31)과 다이어프램 사이에 마련되는 변위 전달부로서의 로트(lot)(33)를 구비하고 있다. 이들 박막층(31)과 환상 부재(32)와 로트(33)는, 용융 열 압착에 의해 접착되어 있다. 또한, 이들 박막층(31)과 환상 부재(32)와 로트(33)는 불소 수지로 일체 성형되어 있어도 좋다. 이 경우, 접착 작업 등을 불필요하게 할 수 있으므로, 생산성을 양호하게 할 수 있다. 또한, 박막층(31)과 환상 부재(32) 및 로트(33)가 박리하지 않으므로, 압력 센서 모듈(2)의 수명을 길게할 수 있다.

[0086] 박막층(31)은 전술한 박막(24)과 같이, 내식성이 뛰어난 PTFE나 PFA, ETFE나 FEP, PVDF나 PCTFE 등의 각종 불소 수지나, 그 밖의 내식성을 갖는 합성 수지로 형성되어 있다. 이 박막층(31)의 외주부의 다이어프램(22)측과 환상 부재(32)는, 예를 들면 접착이나 용착 등에 의해 밀착 고정되어, 일체적으로 형성되어 있다. 또한, 박막층(31)의 외주부의 개구부(10A)측과 제 1 케이스(11) 사이에는 상술한 바와 같이 환상의 밀봉 부재(113)가 마련되어 밀폐되어 있다.

[0087] 환상 부재(32)는 예를 들면, 소정 높이 치수를 갖는 통형상으로 형성되어, 다이어프램(22)과 박막층(31) 사이에 유지 공간(34)을 형성하고 있다. 이 환상 부재(32)는 예를 들면, 내식성을 갖는 불소 수지 등의 소재로 형성되

어 있어도 좋다. 경도를 갖는 합성 수지나 금속의 표면을 불소 수지 등으로 코팅하여 형성되어 있어도 좋다. 이 환상 부재(32)는 외주면에서 내주면으로 관통하는 통기 구멍(321)이 소정의 간격을 두고 복수 형성되어 있다. 또한, 이들 통기 구멍(321)은 도 1 및 도 2에 도시하는 바와 같이, 환상 부재(32)의 대략 중심점에 대하여 대칭이 되는 위치에 형성되어 있다. 그리고, 이 통기 구멍(321)은 제 1 케이스(11)의 연통 구멍(111)에 접속되어 있다. 상술한 바와 같이 이 연통 구멍(111)은 제 1 케이스(11)의 외부와 연통하고 있으므로, 유지 공간(34)은 이들 통기 구멍(321) 및 연통 구멍(111)에서 케이스(10)의 외부로 환기가 가능하게 되어 있다. 따라서, 예를 들어 피 검출 유체의 부식성 가스 성분이 박막층(31)을 투과하고, 유지 공간(34)에 투과한다고 하여도, 이들 피 검출 유체를 이 통기 구멍(321) 및 연통 구멍(111)으로부터 제 1 케이스(11)의 외부 분위기와 치환할 수 있다. 또한, 연통 구멍(111)에 예를 들면, 펌프 등을 접속해도 좋다. 이러한 구성에서는 유지 공간(34)내를 효율적으로 환기할 수 있으므로, 예를 들면 피 검출 유체의 부식성 가스 성분이 이 유지 공간(34)에 투과한다고 해도, 효율적으로 이 부식성 가스 성분을 제거 또는 희석할 수 있다.

[0088] 로트(33)는 환상 부재(32)의 높이 치수를 대략 같은 치수의 높이를 갖는 기둥 형상으로 형성되어 있다. 그리고, 로트(33)는 유지 공간(34)의 대략 중심축 상, 즉 다이어프램(22)의 대략 중심과 박막층(31)의 대략 중심을 연결하여 마련되고, 이들 다이어프램(22) 및 박막층(31)을 연결해서 마련되어 있다. 그리고, 로트(33)의 타단은 다이어프램(22)에 접착 고정되어 있다. 이 로트(33)는 박막층(31)이 피 검출 유체의 압력을 수압하여 변위한 때에, 그 변위를 다이어프램(22)에 전달한다. 따라서, 로트(33)는 비교적 경도가 있고, 박막층(31)이 변위했을 경우에 휘지 않는 소재인 것이 바람직하다. 또한, 이 박막층(31)이 로트(33)의 무게로 휘지 않도록, 로트(33)는 밀도가 작은 소재로 형성되어 있는 것이 바람직하다. 또한, 로트(33)의 중력을 억제하기 위해서, 로트(33)는 중공 형상으로 형성되는 형상이어도 좋다.

[0089] (제 1 실시형태의 압력 트랜스미터의 작용 효과)

[0090] 상기와 같은 제 1 실시형태의 압력 트랜스미터(1)의 압력 센서 모듈(2)에서는, 다이어프램(22)과 박막층(31) 사이에 유지 공간(34)이 형성되고, 이 유지 공간(34)에 제 1 케이스(11)의 외부와 연통시킨 통기 구멍(321) 및 연통 구멍(111)이 마련되어 있다. 이 때문에, 피 검출 유체로서, 예를 들어 부식성 가스나 약액 등을 사용하였을 경우, 부식성 가스나 약액의 부식성 가스 성분이 박막층(31)으로부터 유지 공간(34)까지 투과한다고 하여도, 유지 공간(34)에 형성된 통기 구멍(321)으로부터 연통 구멍(111)을 통해 케이스(10)의 외부로 투과한 피 검출 유체를 제거 또는 희석할 수 있다. 따라서, 예를 들어 압력 센서 모듈(2)을 장시간 사용했을 경우라도, 박막층(31)을 투과한 부식성 가스 성분을 즉석에서 제거 또는 희석할 수 있고, 피 검출 유체에 의한 다이어프램(22)의 부식을 방지할 수 있다. 이로써, 압력 센서 모듈(2)의 측정 정밀도를 장시간 유지할 수 있는 동시에, 압력 센서 모듈(2)의 내구력을 장시간 유지시킬 수 있으므로, 압력 센서 모듈(2)의 장기 수명화를 피할 수 있다.

[0091] 또한, 환상 부재(32)는 다이어프램(22) 및 박막층(31)의 외주부에 환상으로 형성되어서 유지 공간(34)을 형성하고 있다. 이 때문에, 이 환상 부재(32)의 높이 치수분의 유지 공간(34)이 확실하게 확보될 수 있다. 또한, 환상 부재(32)는 다이어프램(22) 및 박막층(31)의 외주부에 접착되어 있으므로, 환상 부재(32)의 내측 전체에서 피 검출 유체의 압력을 수압할 수 있고, 압력 센서 모듈(2)의 압력 검출 정밀도의 향상을 피할 수 있다.

[0092] 그리고, 유지 공간(34)에는 복수의 통기 구멍(321)이 형성되어 있다. 이 때문에, 유지 공간(34)은 이들 복수의 통기 구멍(321)으로부터 연통 구멍(111)을 통해 케이스(10)의 외부로 환기할 수 있다. 따라서, 피 검출 유체의 부식성 가스 성분이 박막층(31)에서 유지 공간(34)으로 투과한다고 하여도, 복수의 통기 구멍(321)에 의해 유지 공간(34)으로 투과한 부식성 가스 성분을 제거할 수 있다. 또한, 복수의 통기 구멍(321) 중 일부를 유지 공간(34)으로 투과한 피 검출 유체의 부식성 가스 성분을 제거하기 위한 배기용의 통기 구멍(321)으로 하여 나머지의 통기 구멍(321)을 피 검출 유체의 부식성 가스 성분의 투과에 의해 부식성 가스 분위기로 된 유지 공간(34)을 적극적으로 치환하기 위한 송입용 통기 구멍(321)으로 하여도 좋다. 이 경우, 또한 효율적으로 유지 공간(34)의 환기를 할 수 있다. 따라서, 부식성의 가스나 약액 등에 의한 다이어프램(22)의 부식을 확실하게 방지할 수 있다.

[0093] 또한, 로트(33)는 다이어프램(22)의 대략 중심과 박막층(31)의 대략 중심을 연결하는 유지 공간(34)의 대략 중심축 위로 마련되고 있다. 이 때문에, 피 검출 유체의 압력에 의한 박막층(31)의 변위가 가장 커지는 위치에 로트(33)가 마련되어 있으므로, 이 로트(33)를 거쳐서 다이어프램(22)에 박막층(31)의 변위량을 확실하게 전달할 수 있다.

[0094] 또한, 상술한 바와 같이, 수압부(30)의 박막층(31)과 환상 부재(32)와 로트(33)는 일체 성형되어 있어도 좋다. 이 경우, 피 검출 유체의 부식성 가스 성분이 유지 공간(34)의 내부로 투과하였어도, 환상 부재(32)나 로트(3

3)가 박막층으로부터 박리하는 일이 없다. 따라서, 이들 박막층(31), 환상 부재(32) 및 로트(33)는 장시간의 사용에서도 박리 등에 의한 열화를 방지할 수 있다. 또한, 이들 박막층(31), 환상 부재(32) 및 로트(33)를 일체 성형하기 위해서, 박막층(31)과, 환상 부재(32) 및 로트(33)의 접착 작업을 생략할 수 있어, 생산성이 양호해진다.

[0095] 그리고, 박막층(31)의 소재로서 불소 수지가 사용되고 있다. 이 때문에, 이러한 불소 수지는 내식성에 뛰어나므로, 괴 검출 유체로서 부식성이 강한 가스나 약액 등을 사용하였을 경우라도 침식되는 일이 없고, 이들 부식성의 가스나 약액의 부식성 가스 성분의 유지 공간으로의 투과를 효율적으로 방지할 수 있다.

[0096] 또한, 압력 트랜스미터(1)는 케이스(10)내에 고정되는 스탠드부(13)에 검출 기판(21)을 고정하고, 이 검출 기판(21)과 다이어프램(22)과의 서로 대향하는 면에 전극을 형성함으로써 콘덴서를 형성하고 있다. 이 때문에, 다이어프램(22)의 변위량에 의해 이 콘덴서의 정전 용량이 변화되고, 이 정전 용량 변화에 따라 괴 검출 유체의 압력을 측정할 수 있다. 따라서, 다이어프램(22)이 미량분 밖에 변위하지 않았다고 하여도, 오차가 적고, 고정밀도로 압력의 측정을 할 수 있다.

[0097] 또한, 다이어프램(22)의 개구부(10A)측에 박막(24)을 부착하고 있다. 이 때문에, 괴 검출 유체의 부식성 가스 성분이 박막층(31)으로부터 유지 공간(34)내로 투과했다고 하여도, 다이어프램(22)은 박막(24)에 의해 방호되어 있으므로, 다이어프램(22)의 부식을 방지할 수 있다. 그리고, 통기 구멍으로부터 이러한 부식성 가스 성분을 즉석에서 제거 또는 희석할 수 있으므로, 투과한 부식성 가스 성분에 의해 이 박막(24)이 박리하는 일이 없다. 따라서, 보다 확실하게 다이어프램의 부식을 방지할 수 있고, 압력 센서 모듈의 장기 수명화를 보다 확실하게 할 수 있다.

[0098] 또한, 통기 구멍(321)은 환상 부재(32)의 대략 중심점에 대하여 대칭적인 위치에 형성되어 있다. 이 때문에, 한쪽의 통기 구멍(321)으로부터 다른쪽의 통기 구멍(321)으로 공기를 흐르게 함으로써, 부드러운 통풍 유로를 구성할 수 있다. 따라서, 유지 공간(34)의 통풍 효율을 향상시킬 수 있다.

[0099] [제 2 실시형태]

[0100] 다음으로, 본 발명에 따른 제 2 실시형태의 압력 트랜스미터에 대해서 도면에 근거해서 설명한다. 또한, 이하의 설명에서는, 제 1 실시형태에서 이미 설명한 부위에는 동일 부호를 붙이고, 그 설명을 생략 또는 간략하게 한다.

[0101] (제 2 실시형태의 압력 트랜스미터의 구성)

[0102] 도 3에 있어서, 압력 검출 장치로서의 압력 트랜스미터(1A)는 제 1 실시형태의 압력 트랜스미터(1A)와 같이, 배관내의 소정의 위치에 접속되어, 배관내를 흐르는 괴 검출 유체로서의 괴 검출 유체의 압력을 측정하는 압력 측정 장치이다. 또한, 이 압력 트랜스미터(1A)에서 측정 가능한 괴 검출 유체로서는, 제 1 실시형태와 같이, 부식성이 강한 가스 혹은 약액 등의 유체를 이용하여 설명하지만, 이에 한정되지 않고, 그 밖의 기체, 액체, 젤 형상체 등, 다양한 유체의 압력 검출에 사용할 수 있다. 이 압력 트랜스미터(1A)는 일단에 개구부(10A)를 갖는 대략 원통형으로 형성된 케이스(10)와, 이 케이스(10)내에 수용되는 예를 들어, 정전 용량식 압력 센서 소자(20)와, 괴 검출 유체의 압력을 수압하는 수압부(70)와, 압력 센서 소자(20)의 정전 용량의 변화를 소정의 전기 신호로 변환하는 변환 회로(40)와, 괴 검출 유체를 수압부(70)까지 이끄는 도시하지 않은 조인트를 구비하고 있다. 그리고, 케이스(10) 내부에 마련되는 후술하는 스탠드부(13)의 일면에 대향 배치되는 다이어프램(22)과, 압력 센서 소자(20)와, 수압부(70) 등에 의해 압력 센서 모듈(2A)이 구성되어 있다.

[0103] 케이스(10)는 제 1 실시형태의 케이스(10)와 같이, 개구부(10A)가 마련되는 제 1 케이스(11)와, 제 1 케이스(11)에 고정되는 제 2 케이스(12)로부터 구성되어 있다.

[0104] 제 1 케이스(11)는 대략 원형 형상의 개구부(10A)에 도시하지 않은 조인트가 계합되어, 압력 센서 소자(20) 및 수압부(70)의 주위를 둘러싸는 대략 원통형으로 형성되어 있다. 또한, 제 1 케이스(11)는 통기 구멍으로서의 연통 구멍(111)이 형성되는 동시에, 유지 부재로서도 기능하는 동시에 케이스(110A)와 상부 케이스(110A)에 감합 가능한 하부 케이스(110B)를 구비하고 있다. 또한, 상부 케이스(110A)에는 하부 케이스(110B)와의 경계 위치의 내주면측에 있어서, 박막 고정부(713)를 협지하는 오목 형상부(110C)가 형성되어 있다. 또한, 하부 케이스(110B)에는, 오목 형상부(110C)와 대향하는 소정의 위치에 대략 환상의 고정 홈(110D)이, 상부 케이스(110A)로부터 멀어짐에 따라서 폭 치수가 줄어드는 테이퍼진 형상으로 형성되어 있다.

[0105] 그리고, 이 개구부(10A)에 접속되는 조인트는 제 1 케이스(11)의 개구부(10A)의 내부에 삽입되어, 제 1 케이스

(11) 내부에 마련된 수압부(70)에 피 검출 유체를 도입하는 도시하지 않은 압력 도입부를 구비하고 있다.

[0106] 또한, 제 1 케이스(11)의 상부 케이스(110A)의 대략 중심축 위로는, 대략 원주 형상의 스탠드부(13)가 배치되어 있다. 이 스탠드부(13)의 개구부(10A)측에는, 압력 센서 소자(20)가 부착되어 있다. 그리고, 제 1 케이스(11)의 상부 케이스(110A)의 내주면의 일부와 압력 센서 소자(20) 사이에는, 예를 들면 0링 등의 센서 유지 부재(90)가 마련되어 있다. 또한, 스탠드부(13)에는, 압력 센서 소자(20)와 변환 회로(40)를 전기적으로 접속하는 배선(41)을 삽통시키는 삽통 구멍이 형성되어 있다. 또한, 스탠드부(13)에는 이 스탠드부(13) 및 압력 센서 소자(20)의 다이어프램(22) 사이에 형성되는 변위 공간(25)과, 제 2 케이스(12)의 내부 공간을 연통하는 압력 조정 구멍(115)이 형성되어 있다.

[0107] 제 2 케이스(12)는 제 1 케이스(11)의 개구부(10A)와는 반대측의 일단을 덮어서 형성된다. 이 제 2 케이스(12)의 내주측에는, 예를 들어 설치편(14)이 내측으로 돌출하여 형성되어 있어, 제 1 케이스(11)로부터 이 설치편(14)에 탄성멈춤으로써, 제 1 케이스(11)와 제 2 케이스(12)를 고정하고 있다. 또한, 제 1 케이스(11)와 제 2 케이스(12) 사이에는 밀봉 부재(114)가 장착되어, 완전히 밀폐된 구성으로 되어 있다.

[0108] 또한, 제 2 케이스(12)에는 변환 회로(40)에 접속된 전기 신호 배선(42) 및 제 2 케이스(12)의 내부 공간과 케이스(10)의 외부를 연통시키는 튜브(51)를 하나의 다발로 정리한 케이블(50)을 삽통하기 위한 삽통 구멍(121)이 마련되어 있다. 또한, 이 삽통 구멍(121)의 내주면에 형성되는 암 나사부에는 제 1 캡(15)이 나사 결합되어 있다. 이 제 1 캡(15)은 케이스(10)내의 밀폐성을 유지하기 위해서, 제 1 캡(15)의 나사산에 밀봉 부재를 권취한 상태로 삽통 구멍(121)에 나사 결합된다. 그리고, 이 제 1 캡(15)의 축 위로 케이블(50)을 삽통하는 삽통부(151)가 형성되어 있다. 이 삽통부(151) 및 케이블(50) 사이에는 밀봉 부재(152)가 마련되어, 삽통부(151)에 있어서의 밀폐성을 유지하고 있다. 또한, 제 1 캡(15)의 선단에는 나사부가 형성되어, 제 2 캡(16)이 나사 결합된다. 이 제 2 캡(16)에 의해 케이블(50)은 고정되어 있다.

[0109] 압력 센서 소자(20)는 제 1 실시형태와 같이, 스탠드부(13)의 개구부(10A)측의 면에 형성되는 검출 기판(21)과, 이 검출 기판(21)에 대향 배치되는 다이어프램(22)을 구비하고 있다. 다이어프램(22)은, 접합 유리(23)를 거쳐서 부착되어 있다. 이 접합 유리(23)는 스탠드부(13) 및 다이어프램(22)에, 예를 들어 접착제에 의해 밀착 고정되어서, 대략 밀폐된 변위 공간(25)을 형성한다. 그리고, 변위 공간(25)은 상술한 바와 같이, 압력 조정 구멍(115)으로부터 제 2 케이스(12) 및 튜브(51)를 거쳐서 외부로 통풍 가능하게 된다. 이로써, 변위 공간(25)내의 압력은 외부의 압력, 예를 들어 대기압 등으로 유지된다.

[0110] 다이어프램(22)은 제 1 실시형태와 같이, 대략 원반 형상으로 형성되어 있다. 다이어프램(22)은 상술한 바와 같이, 외주단이 접합 유리(23)에 접착 고정되는 동시에, 외주연부가 제 1 케이스(11)의 내주면에 접촉하도록 형성되어 있다. 또한, 다이어프램(22)의 접합 유리(23)에 둘러싸여지는 면 내부는 피 검출 유체의 압력의 변화에 따라 축 방향으로 변위 가능하게 형성되어 있다. 이 다이어프램(22)으로서는, 제 1 실시형태와 같이, 내마모, 내약품, 내열, 절연성이 뛰어난 세라믹제 다이어프램을 채용하지만, 이에 한정되지 않고, 예컨대, 스테인리스 등으로 형성되는 금속제 다이어프램이나, 실리콘제 다이어프램 등을 채용할 수 있다. 다만, 금속제 다이어프램을 이용할 경우는 금속 표면에 절연성 박막을 부착하는 등으로, 다이어프램에 형성되는 후술하는 전극과 다이어프램을 전기적으로 절연하는 것이 바람직하다. 또한, 다이어프램(22)의 수압부(70) 측면에는, 박막(24)이 부착되어 있다. 이 박막(24)로서는, 제 1 실시형태와 같이, 예를 들어, 폴리 테트라플루오로에틸렌(PTFE : PolyTetraFluoroEthylene)이나 폴리플루오로알콕실알칸(PFA : PerFluoroAlkoxyalkane), 테트라플루오로에틸렌·헥사플루오로프로필렌 공중합체(FEP : TetrafluoroEthylene/hexafluoroPropylene)나 테트라플루오로에틸렌·에틸렌 공중합체(ETFE : Ethylene/TetraFluoroEthylene), 불화 비닐리덴 수지(PVDF : PolyVinylideneFluoride)나 폴리클로로트리플루오로에틸렌(PCTFE : PolyChloroTriFluoroEthylene) 등의 각종 불소 수지를 사용할 수 있다. 이들 불소 수지는 어느 것이나 내약품성에 뛰어나, 부식성 가스나 악액 등에 침범되지 않는다. 또한, 박막(24)은 이들 불소 수지에 한정되지 않고, 그 밖의 내식성에 뛰어난 소재, 예를 들어 고밀도 에틸렌 등을 이용하여도 좋다. 다만, 이들 불소 수지나 그 밖의 내식성에 뛰어난 소재여도, 예를 들면 특정한 유기 용매에는 침식되는 등의 특성을 가질 경우가 있기 때문에, 피 검출 유체의 종류나 특성에 의해 이들 소재를 선택 하는 것이 바람직하다.

[0111] 검출 기판(21) 및 다이어프램(22)의 서로 대향하는 면에는 제 1 실시형태와 같이, 변위 공간(25)을 사이에 두고 검출부로서의 1쌍의 전극이 형성되어 있다. 여기에서, 피 검출 유체의 압력이 변동하면, 다이어프램(22)은 그 압력에 따라 변위하고, 압력 센서 소자(20)의 정전 용량이 변화된다. 또한, 이들 검출 기판(21) 및 다이어프램(22)에는 전술한 스탠드부(13)의 삽통 구멍을 삽통하여 일단부가 변환 회로(40)에 접속된 배선(41)이 접속되어

있다. 그리고, 변환 회로(40)는 검출 기판(21) 및 다이어프램(22)에 마련된 전극의 정전 용량 변화를 검출하고, 전압 출력 신호로서 변환하고, 전기 신호 배선(42)에서 접속되어 있는 계측 장치에 출력한다.

[0112] 수압부(70)는 다이어프램(22)의 개구부(10A)측에 마련되어 있다. 이 수압부(70)는 박막층으로서의 컵 형상 수압 박막(71)과, 컵 형상 수압 박막(71)과 일체 형성되는 변위 전달부로서의 로트부(72)와, 컵 형상 수압 박막(71)과 일체 형성되는 돌출부(73)를 구비하고 있다.

[0113] 컵 형상 수압 박막(71)은 저면부(711), 통형상부(712), 및 박막 고정부(713)를 구비하고 있다. 저면부(711)는 박막(24)에 대향하는 위치에 배치되어, 대략 원반 형상으로 형성된다. 또한, 통형상부(712)는 이 저면부(711)의 원반 외주부로부터 개구부(10A)측으로 만곡하여 연장해서 형성된다. 이들 저면부(711) 및 통형상부(712)에 의해, 컵 형상 수압 박막(71)은 다이어프램(22)측이 돌출부로 되는 대략 컵 형상으로 형성된다. 박막 고정부(713)는 통형상부(712)의 외주단부에 마련되고, 이 통형상부(712)보다도 두툼한 것으로 형성되어 있다. 또한, 이 박막 고정부(713)는 개구부(10A)측으로 돌출하는 고정 돌기(713A)와, 컵 형상 수압 박막(71)의 축심으로부터 멀어지는 직경 방향을 따라서 연장하는 고정 플랜지(713B)를 구비해서 형성되어 있다. 그리고 컵 형상 수압 박막(71)은 도 4에 도시하는 바와 같이, 박막 고정부(713)가 제 1 케이스(11)의 상부 케이스(110A) 및 하부 케이스(110B)에 의해 협지되어서 고정된다. 즉, 컵 형상 수압 박막(71)은 박막 고정부(713)의 고정 플랜지(713B)를 상부 케이스(110A)의 오목 형상부(110C)에 밀착시키는 동시에, 이 고정 플랜지(713B)와 하부 케이스(110B) 사이에 0링 등의 밀봉 부재(80)를 개입시킨 상태에서, 박막 고정부(713)의 고정 돌기(713A)를 하부 케이스(110B)의 고정 홈(110D)에 감합시키는 것으로 고정된다. 그리고, 컵 형상 수압 박막(71)과 다이어프램(22) 사이에 유지 공간(34)이 생성되고, 연통 구멍(111)에 의해 유지 공간(34)과 압력 트랜스미터(1A)의 외부 공간이 연통된다.

[0114] 로트부(72) 및 돌출부(73)는 저면부(711)의 대략 중심 위치에 마련된다. 로트부(72)는 저면부(711)의 다이어프램(22)측에 마련되고, 돌출부(73)는 저면부(711)의 개구부(10A)측에 마련되어 있다. 그리고, 이들 로트부(72) 및 돌출부(73)는 저면부(711)를 사이에 두고 대략 대칭으로 마련되어 있다. 즉, 로트부(72) 및 돌출부(73)는 축심으로부터의 직경 치수가 대략 동일 치수로, 또한 대략 동일 형상으로 형성되어, 동일 축 위로 배치되어 있다. 또한, 로트부(72)에는 도 5에 도시하는 바와 같이, 저면부(711)의 다이어프램(22)측의 표면으로부터 로트부(72)의 선단에 걸쳐서, 소정의 직경 치수(R)의 원호를 그려서 만곡한 만곡부(721)가 형성되어 있다. 또한, 돌출부(73)에는 로트부(72)와 같이, 저면부(711)의 개구부(10A)측의 표면으로부터 돌출부(73)의 선단에 걸쳐서, 소정의 직경치수(R)의 원호를 그려서 만곡한 만곡부(731)가 형성되어 있다. 또한, 로트부(72)의 선단부는 다이어프램(22)의 대략 중심으로 접착 고정되어 있다. 이 로트부(72)는 컵 형상 수압 박막(71)이 피 검출 유체의 압력을 수압해서 저면부(711)가 축심 상에서 변위한 때에, 그 변위를 다이어프램(22)으로 전달한다.

[0115] (제 2 실시형태의 압력 트랜스미터의 작용 효과)

[0116] 상술한 바와 같이, 제 2 실시형태의 압력 트랜스미터(1A)의 압력 센서 모듈(2A)에서는, 다이어프램(22)과 컵 형상 수압 박막(71) 사이에 유지 공간(34)이 형성되어, 이 유지 공간(34)에 제 1 케이스(11)의 외부와 연통시킨 연통 구멍(111)이 마련되어 있다. 이 때문에, 제 1 실시형태의 압력 트랜스미터(1)와 같이, 피 검출 유체로서, 예를 들면 부식성의 가스나 약액 등을 채용했을 경우, 부식성 가스나 약액의 부식성 가스 성분이 컵 형상 수압 박막(71)으로부터 유지 공간(34)까지 투과했다고 하여도, 유지 공간(34)에 연통하는 연통 구멍(111)을 통해 케이스(10)의 외부로 투과한 피 검출 유체를 제거 또는 희석할 수 있다. 따라서, 예컨대, 압력 센서 모듈(2A)을 장시간 사용했을 경우라도 컵 형상 수압 박막(71)을 투과한 부식성 가스 성분을 즉석에서 제거 또는 희석할 수 있고, 피 검출 유체에 의한 다이어프램(22)의 부식을 방지할 수 있다. 이로써, 압력 센서 모듈(2A)의 측정 정밀도를 장시간 유지할 수 있는 동시에, 압력 센서 모듈(2A)의 내구력을 장시간 유지시킬 수 있으므로, 압력 센서 모듈(2A)의 장기 수명화를 꾀할 수 있다.

[0117] 또한, 컵 형상 수압 박막(71)은 저면부(711) 및 통형상부(712)에 의해, 다이어프램(22)측이 볼록부로 되는 대략 컵으로 형성되어, 통형상부(712)의 외주부가 제 1 케이스(11)에 고정되어 있다. 이 때문에, 컵 형상 수압 박막(71)의 개구부(10A)측의 면이 받은 피 검출 유체의 압력에 의해, 로트부(72)에 응력이 집중하는 일 없이 컵 형상 수압 박막(71)의 전체에 분산되게 하는 것이 가능하다. 따라서, 컵 형상 수압 박막(71)의 내압성을 향상시킬 수 있다. 또한, 컵 형상 수압 박막(71)의 내압성이 양호하게 되기 때문에, 이 컵 형상 수압 박막(71)의 두께 치수를 얇게 해도 충분한 내압성을 확보할 수 있고, 컵 형상 수압 박막(71)의 두께 치수를 얇게 하는 것에 의해, 압력 센서 모듈(2A)의 감도를 양호하게 할 수 있으므로, 압력 검출의 정밀도를 양호하게 할 수 있다.

[0118] 또한, 로트부(72)에는 저면부(711)의 표면으로부터 선단에 걸쳐서 소정의 직경치수(R)의 원호를 그려서 만곡하는 만곡부(721)가 마련되어 있다. 이 때문에, 컵 형상 수압 박막(71)이 피 검출 유체로 압력을 받았을 때에,

이 압력이 로트부(72)와 저면부(711)의 경계의 한 점에 집중하지 않고, 만곡부(721) 전체에 응력을 분산되게 할 수 있다. 따라서, 컵 형상 수압 박막(71)의 내압성이 또한 양호하게 될 수 있다.

[0119] 또한, 컵 형상 수압 박막(71)의 저면부(711)의 개구부(10A)측에는 저면부(711)의 표면으로부터 선단까지가 소정의 반경(R)으로 만곡하는 만곡부(731)를 갖는 돌출부(73)가 형성되어 있다. 이 때문에, 로트부(72)의 만곡부(721)와 같이, 컵 형상 수압 박막(71)이 꾀 검출 유체로 압력을 받았을 때에, 만곡부(731) 전체에 응력을 분산되게 할 수 있다. 따라서, 컵 형상 수압 박막(71)의 내압성이 보다 양호하게 될 수 있다. 또한, 상기 로트부(72)의 만곡부(721)와 조합시킴으로써, 내압성이 보다 한층 강화되어, 또한 내압성이 양호하게 되기 때문에, 컵 형상 수압 박막(71)의 수명을 연장시킬 수 있다.

[0120] 그리고, 이러한 컵 형상 수압 박막(71), 로트부(72), 및 돌출부(73)가 일체 형성되어 있다. 이 때문에, 부품 개수를 삭감할 수 있고, 생산성을 양호하게 할 수 있다. 또한, 컵 형상 수압 박막(71)과, 로트부(72), 돌출부(73)를 별도의 부재로서 접착 제작했을 경우에 비교하여, 일체 성형함으로써 로트부(72) 및 돌출부(73)가 컵 형상 수압 박막(71)으로부터 박리하는 일이 없다. 이 때문에, 로트부(72)나 돌출부(73)의 박리에 의한 컵 형상 수압 박막(71)의 내압성의 악화 등을 방지할 수 있고, 양호한 내압성을 유지할 수 있다.

[0121] 또한, 컵 형상 수압 박막(71)은 테이퍼진 형상의 고정 홈(110D)에 고정 돌기(713A)가 압착되어서 고정된다. 이 때문에, 컵 형상 수압 박막(71)의 밀폐도가 향상하고, 또한 0링(80)을 통해 상부 케이스(110A) 및 하부 케이스(110B)에 협착되기 때문에, 보다 밀폐성을 양호하게 할 수 있다.

[0122] 또한, 제 1 케이스(11)에 직접 컵 형상 수압 박막(71)을 부착하기 때문에, 제 1 실시형태에서 사용한 환상 부재(32)가 불필요하게 되어 구성을 보다 간단하게 할 수 있다. 또한, 하부 케이스(110B)를 떼는 것으로, 용이하게 컵 형상 수압 박막(71)을 집어낼 수 있고, 유지 보수성을 양호하게 할 수 있다.

#### [기타의 실시형태]

[0124] 또한, 본 발명은 전술한 실시형태에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 목적을 달성할 수 있는 범위에서의 변형, 개량 등은 본 발명에 포함되는 것이다.

[0125] 예를 들어, 제 1 및 제 2 실시형태에 있어서, 수압부(30)와 제 1 케이스(11) 사이에 환상의 밀봉 부재를 마련해서 밀착시키는 구성을 설명했지만, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 도 6에 도시하는 바와 같이, 제 1 케이스(11)의 개구부(10A)에는 박막층(31)의 외주부에 따라 환상으로 수압부(30)측에 돌기하는 환상 돌기부(10A1)가 형성되어 있다. 그리고, 수압부(30) 및 압력 센서 소자(20)가 이 환상 돌기부(10A1)와 스텐드부(13) 사이에 압입되어 있다. 이러한 구성을에서도, 수압부(30)와 제 1 케이스(11)를 밀착시켜서 밀폐성을 유지할 수 있다. 또한, 밀봉 부재(113)를 불필요하게 할 수 있으므로, 부품 개수의 삭감을 도모할 수 있다.

[0126] 또한, 제 1 실시형태에 있어서, 도 7에 도시하는 바와 같이, 박막층(31)을 직접 제 1 케이스(11)에 부착하는 구성을으로서도 좋다. 또한, 도 8에 도시하는 바와 같이, 박막층(31)과 제 1 케이스(11)를 일체 성형해도 좋다. 이러한 구성을 함으로써, 박막층(31)과 제 1 케이스(11)의 박리를 확실하게 방지할 수 있고, 또한 밀봉 부재(113)가 불필요하게 되기 때문에 부품 개수를 삭감할 수 있다.

[0127] 또한, 박막층(31)이 제 1 케이스(11)에 직접 첨부 고정되거나, 제 1 케이스와 일체 성형될 경우, 환상 부재(32)가 마련되지 않는 구성을으로서도 좋다. 이 경우, 제 1 케이스의 일부가 유지 부재로서 기능하고, 박막층(31)과 다이어프램(22) 사이에 유지 공간(34)을 형성한다.

[0128] 또한, 상기 실시형태에서는, 수압부(30)는 압력 센서 소자(20)의 개구부(10A)측에 1개 마련되는 구성이었지만, 도 9와 같은 구성을으로서도 좋다. 도 9에 있어서, 압력 센서 소자(20)의 개구부(10A)측에 제 1 수압부(30A)가 마련되고, 또한 그 개구부(10A)측에 제 2 수압부(30B)가 마련되어 있다. 이렇게 복수의 수압부를 마련하는 것으로, 꾀 검출 유체의 부식성 가스 성분의 투과를 보다 확실하게 억지할 수 있고, 다이어프램(22)의 부식을 보다 확실하게 방지할 수 있다.

[0129] 또한, 상술한 바와 같이, 연통 구멍(111)에 펌프를 접속하고, 유지 공간(34)의 환기를 효율적으로 실시할 수 있도록 구성을하여도 좋다.

[0130] 그리고, 제 2 실시형태에 있어서, 로트부(72)의 만곡부(721) 및 돌출부의 만곡부(731)의 원호는 소정의 직경 치수의 원호 형상으로 형성되어 있다고 했지만, 이에 한정되지 않는다. 즉, 만곡부(721, 731)는 원호 형상을 그리지 않더라도, 만곡해서 형성되어 있으면 좋다. 만곡 형상이라면, 제 2 실시형태와 같이, 컵 형상 수압 박막

(71)이 변위했을 때에 만곡부(721, 731)에 압력을 분산되게 할 수 있어, 내압성을 향상시킬 수 있다.

[0131] 또한, 제 2 실시형태에 있어서 사용된 컵 형상 수압 박막(71)을, 제 1 실시형태에서 사용된 환상 부재(32)에 부착하는 구성으로서도 좋다. 이 경우, 도 10에 도시하는 바와 같이, 컵 형상 수압 박막(71)의 통형상부(712)의 외주부에 환상 부재(32)를 예를 들어, 용융 압착 등에 의해 고정한다. 이러한 구성에서는, 제 2 실시형태에 있어서의 컵 형상 수압 박막(71)의 박막 고정부(713)가 불필요하게 되고, 컵 형상 수압 박막(71)의 구성이 간단해진다. 따라서, 컵 형상 수압 박막(71)의 생산성을 양호하게 할 수 있다.

[0132] 또한, 상기 제 1 및 제 2 실시형태에서는, 검출부로서 정전 용량식 압력 센서 소자(20)를 사용했지만, 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 저항 스트레인 게이지식 등을 이용하여도 좋다. 예를 들면 도 11 및 도 12에 도시하는 것과 같은 구성으로서도 좋다. 도 11 및 도 12에 있어서, 압력 센서 모듈(2A)에는 다이어프램(22)의 수압부(30)와 반대측면에 원통형의 접합 유리(23)를 거쳐 압력 검출부(60)가 마련되어 있다. 이 압력 검출부(60)는 접합 유리(23)에 고정되는 검출부 본체(61)와, 검출부 본체(61)로부터 다이어프램(22)측으로 연장되어서 다이어프램(22)의 변위를 검출부 본체(61)에 전달하는 연결부(62)를 구비하고 있다.

[0133] 검출부 본체(61)는 일단부가 접합 유리(23)에 접착 고정되는 동시에 타단부가 접합 유리(23)의 축심을 향해서 신장하여 형성되어 있다. 또한, 이 검출부 본체(61)는 탄성변형 가능한 소재로 형성되어 있어서, 연결부(62)에 의해 다이어프램(22)의 변위가 전달되면, 이 변위량에 의해 탄성변형한다. 검출부 본체(61)의 대략 중심으로는 탄력유지 구멍부(611)가 형성되어 있다. 이 탄력유지 구멍부(611)는 연결부(62)에 의해 전달되는 다이어프램(22)의 변위를 완충한다. 그리고, 검출부 본체(61)의 다이어프램(22)과 반대측의 면에는 변형 검출부로서의 변형 게이지(63)가 마련되어 있다. 이 변형 게이지(63)는 검출부 본체(61)가 탄성변형하면 그 변형량을 검출한다. 그리고, 검출된 변형량을 전기 신호로 변환해서 도시하지 않는 회로 기판부로 출력한다. 이 회로 기판부에서는 입력된 전기 신호로부터 검출부 본체(61)의 변형량을 인식하고, 다이어프램(22)의 변위량 및 피검출 유체의 압력을 연산 처리해서 구한다.

[0134] 또한, 연결부(62)는 선단부가 다이어프램(22)의 대략 중심으로 고정되어, 다이어프램(22)의 변위량을 검출부 본체(61)에 전달하고 있다. 따라서, 예를 들어 피 검출 유체의 압력이 부압의 경우에 있어서, 다이어프램(22)의 수압부(30)측에 변위한 것으로서도, 이 다이어프램(22)의 변위를 정확하게 검출부 본체(61)에 전달할 수 있다.

[0135] 이러한 구성에 있어서도, 연결부(62)에서 다이어프램(22)의 변위량을 확실하게 검출부 본체에 전달할 수 있기 때문에, 압력 센서 모듈(2A)은 피 검출 유체의 압력을 양호하게 검출할 수 있다.

[0136] 또한, 다이어프램에 직접 변형 게이지를 부착하는 구성으로서도 좋다. 이 경우, 다이어프램의 변위에 의한 변형량을 직접 변형 게이지로 검출할 수 있다. 따라서, 양호한 검출 정밀도를 얻을 수 있다. 또한, 구성이 간략화하기 위해서, 부품 개수를 감할 수 있어, 생산 비용을 저감할 수 있다.

[0137] 그 외, 본 발명의 실시시의 구체적인 구조 및 순서는 본 발명의 목적을 달성할 수 있는 범위에서 다른 구조 등으로 적당하게 변경할 수 있다.

[0138] [산업상의 이용 가능성]

[0139] 본 발명은 피 검출 유체의 압력을 검출하는 압력 센서 모듈 및 압력 검출 장치에 이용할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0047] 도 1은 본 발명에 따른 제 1 실시형태에 있어서의 압력 트랜스미터를 도시하는 단면도,

[0048] 도 2는 제 1 실시형태에 있어서의 압력 센서 모듈 및 수압부를 도시하는 단면도,

[0049] 도 3은 본 발명에 따른 제 2 실시형태에 있어서의 압력 트랜스미터를 도시하는 단면도,

[0050] 도 4는 제 2 실시형태에 있어서의 컵 형상 수압 박막의 일부를 확대한 확대 단면도,

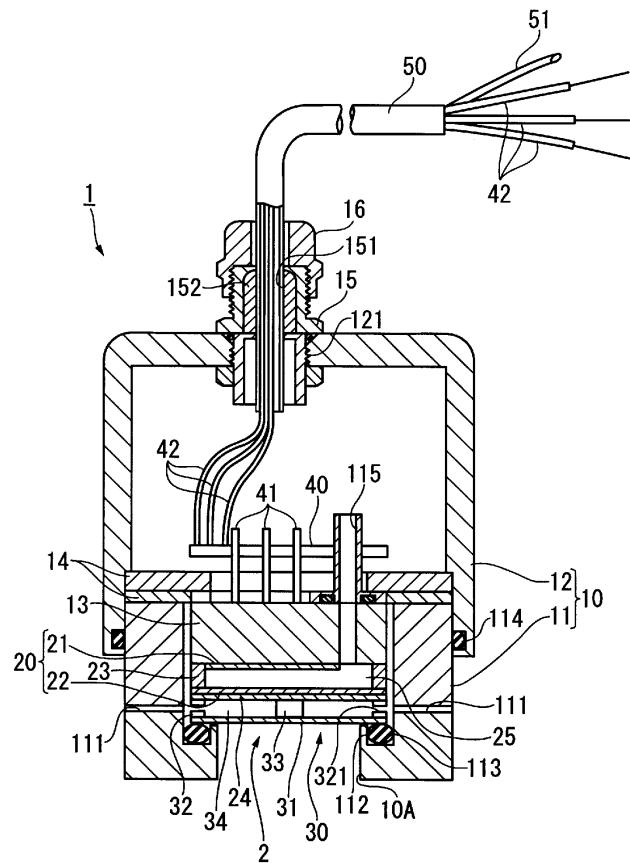
[0051] 도 5는 제 2 실시형태에 있어서의 컵 형상 수압 박막의 일부를 확대한 확대 단면도,

[0052] 도 6은 본 발명의 다른 실시형태에 있어서의 압력 트랜스미터를 도시하는 단면도,

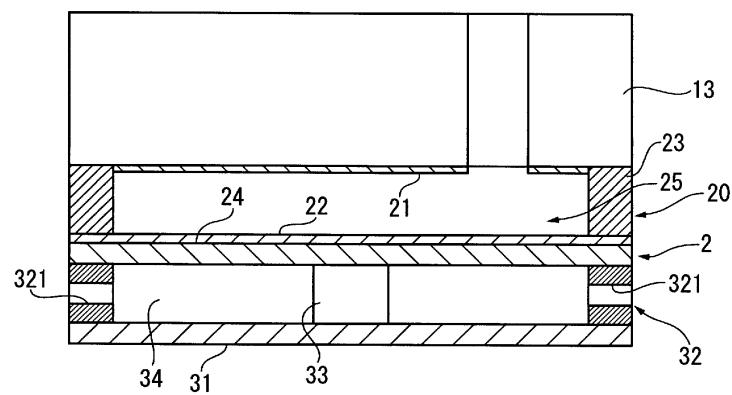
- [0053] 도 7은 본 발명에 따른 또 다른 실시형태에 있어서의 압력 트랜스미터를 도시하는 단면도,
- [0054] 도 8은 본 발명에 따른 또 다른 실시형태에 있어서의 압력 트랜스미터를 도시하는 단면도,
- [0055] 도 9는 본 발명에 따른 또 다른 실시형태에 있어서의 압력 트랜스미터를 도시하는 단면도,
- [0056] 도 10은 본 발명에 따른 또 다른 실시형태에 있어서의 압력 트랜스미터를 도시하는 단면도,
- [0057] 도 11은 본 발명에 따른 또 다른 실시형태에 있어서의 압력 센서 모듈을 도시하는 단면도,
- [0058] 도 12는 도 11에 있어서의 압력 센서 모듈을 도시하는 분해 사시도,
- [0059] [부호의 설명]
- [0060] 1: 압력 검출 장치로서의 압력 트랜스미터 2: 압력 센서 모듈
- [0061] 10: 케이스 10A: 개구부
- [0062] 13: 스탠드부 21: 검출부로서의 검출 기판
- [0063] 22: 다이어프램 23: 절연 부재로서의 접합 유리
- [0064] 24: 박막 31: 박막층
- [0065] 32: 유지 부재로서의 환상 부재 33: 변위 전달부로서의 로트
- [0066] 34: 유지 공간
- [0067] 71: 박막층으로서의 컵 형상 수압 박막
- [0068] 72: 변위 전달부로서의 로트부 73: 돌출부
- [0069] 110A: 상부 케이스 110B: 하부 케이스
- [0070] 110D: 고정 흄 321: 통기 구멍
- [0071] 711: 저면부 712: 통형상부
- [0072] 713A: 고정 돌기

## 도면

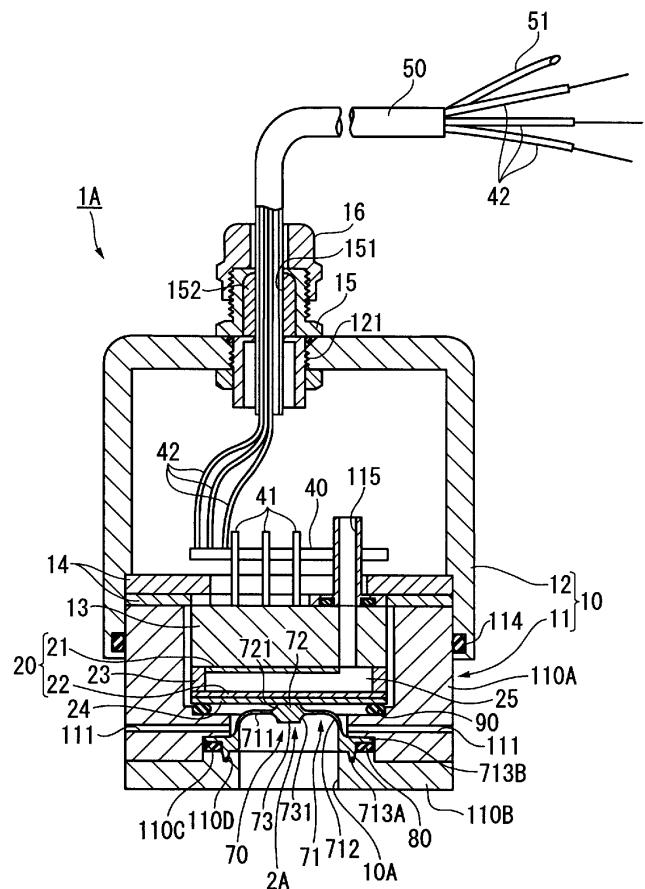
## 도면1



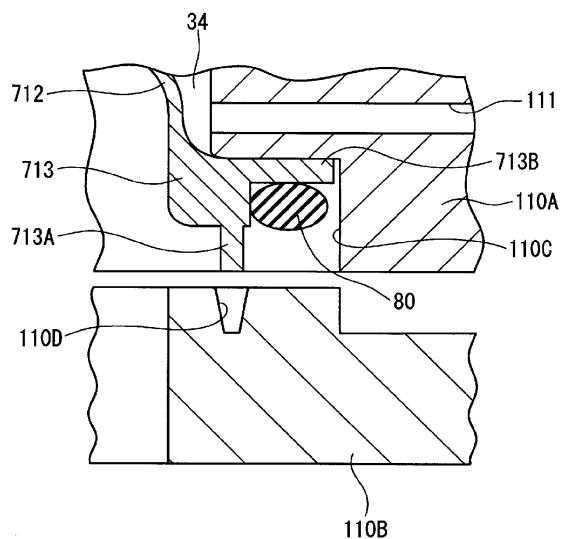
## 도면2



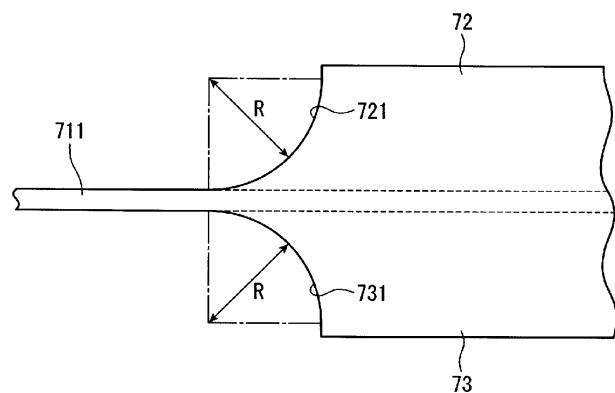
도면3



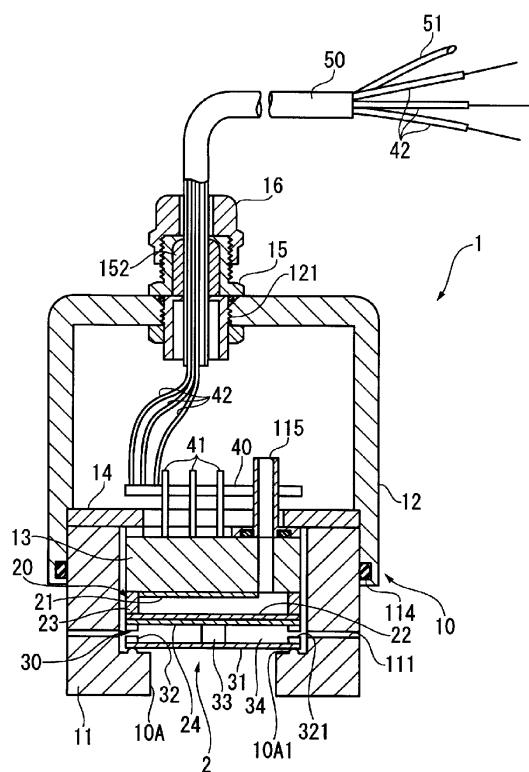
도면4



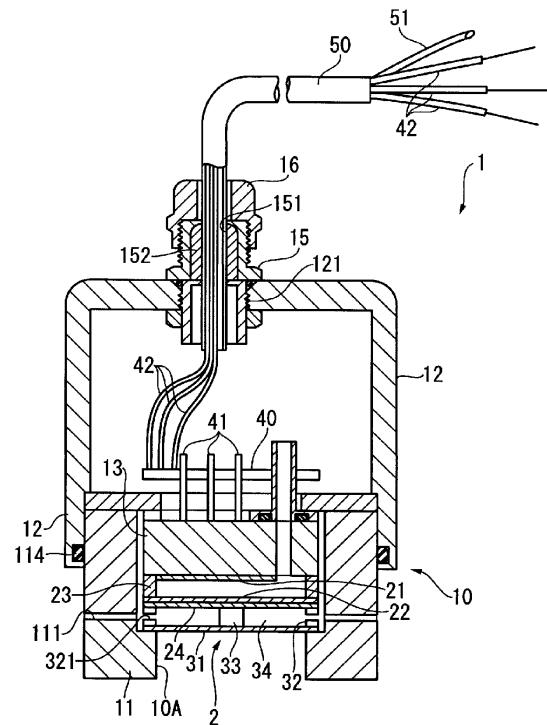
도면5



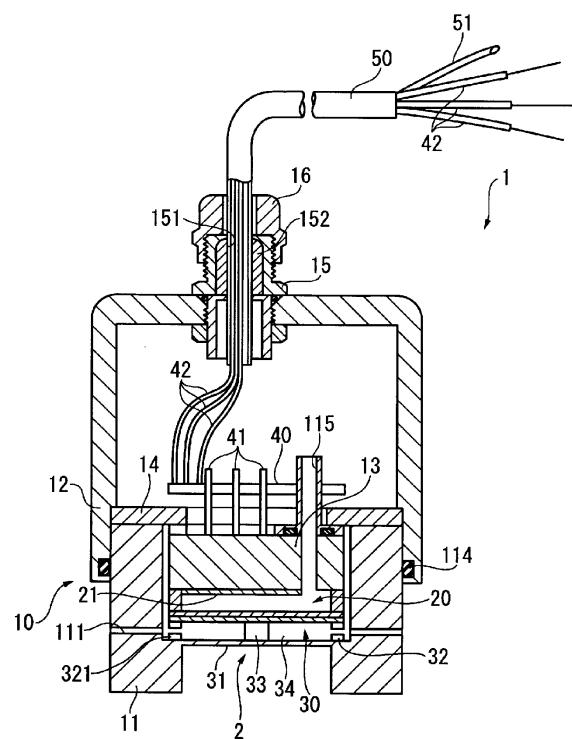
도면6



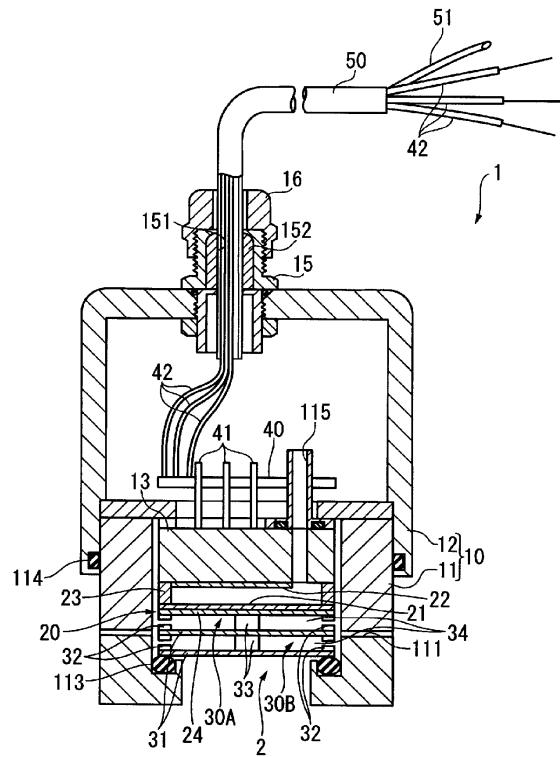
## 도면7



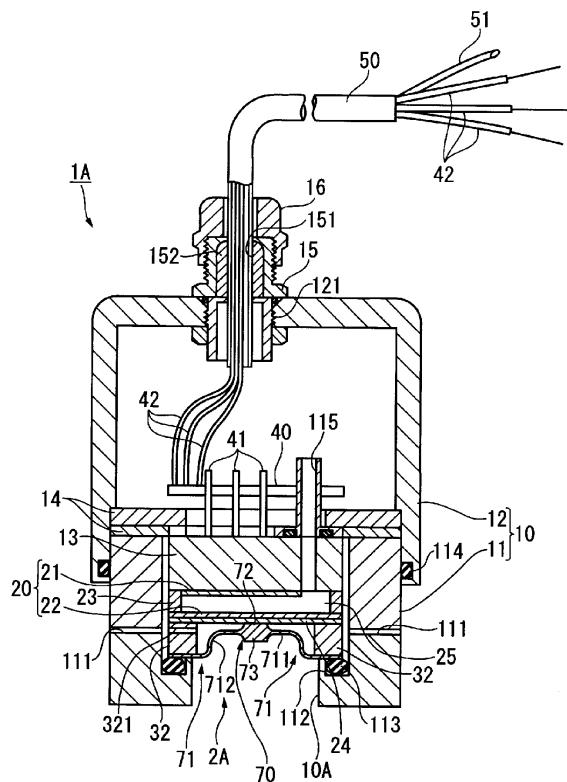
## 도면8



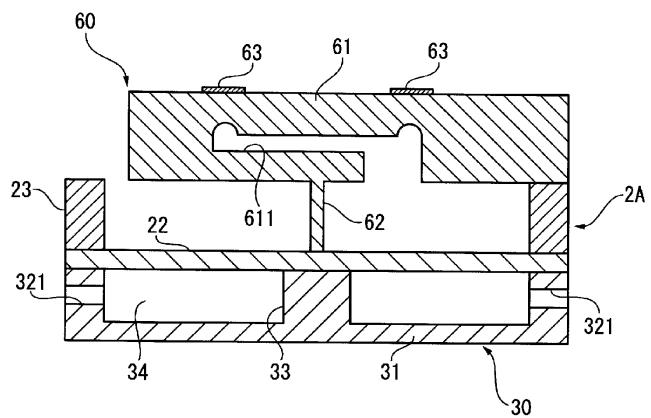
### 도면9



## 도면10



도면11



도면12

